



Національний університет
водного господарства
та природокористування

Міністерство освіти і науки України

**Національний університет водного господарства
та природокористування**

Кафедра будівельних, дорожніх, меліоративних
сільськогосподарських машин та обладнання



02-01–421

МЕТОДИЧНІ ВКАЗІВКИ

до виконання самостійної роботи з дисципліни

“Основи САПР”

здобувачами вищої освіти першого (бакалаврського) рівня
за спеціальністю 144 “Теплоенергетика”
денної та заочної форм навчання

Рекомендовано
науково-методичною
комісією зі спеціальності
144 “Теплоенергетика”,
протокол № 8 від 25.04.2018 р.

Рівне – 2018



Методичні вказівки до виконання самостійної роботи з дисципліни “Основи САПР” здобувачами вищої освіти першого (бакалаврського) рівня за спеціальністю 144 “Теплоенергетика” денної та заочної форм навчання / Сиротинський О.А., Форсюк С.Л., Макарчук О.В. – Рівне: НУВГП, 2018, – 34 с.

Упорядники: Сиротинський О.А., к.т.н., доц. каф. БДМСМіО,
Форсюк С.Л., асистент каф. БДМСМіО,
Макарчук О.В., к.т.н., доц. каф. БДМСМіО,

Відповідальний за випуск: С.В.Кравець, д.т.н., професор, завідувач кафедри БДМСМіО

ЗМІСТ

Вступ	3
1. Загальні методичні рекомендації до вивчення дисципліни	3
2. Тематичний зміст курсу	4
3. Самостійна робота	6
4. Індивідуальні завдання для виконання самостійної роботи	7
Самостійна робота № 1. “Двомірне геометричне моделювання в середовищі графічної системи КОМПАС”	7
Самостійна робота № 2. "Оформлення креслення в середовищі графічної системи КОМПАС"	10
Самостійна робота № 3. "Технічне креслення в середовищі графічної системи КОМПАС"	10
Самостійна робота № 4. "Виконання складального креслення в середовищі САПР КОМПАС"	11
Література	11

© Сиротинський О.А.,
Форсюк С.Л., Макарчук О.В., 2018
© НУВГП, 2018



Вступ

Самостійні завдання виконуються з використанням автоматизованої системи проектування **КОМПАС-3D**.

Запуск системи здійснюється шляхом натиснення лівої клавіші миші на піктограму **КОМПАС-3D** на робочому столі **ПЕОМ**.

Після запуску системи автоматично відновлюється стан, який був на момент закінчення останнього сеансу роботи з **КОМПАС-3D** (завантажені документи, розмір та розташування вікон, тощо).

Для відкриття існуючого документа потрібно натиснути покажчиком миші на кнопку «**Открыть документ**» на **Панелі керування**. На екрані з'явиться діалогове вікно «**Выбрать файл для открытия**».

1. ЗАГАЛЬНІ МЕТОДИЧНІ РЕКОМЕНДАЦІЇ ДО ВИВЧЕННЯ ДИСЦИПЛІНИ

Мета навчальної дисципліни – озброєння студентів необхідними теоретичними знаннями та формування практичних навичок, які б дозволили ефективно використовувати системи комп'ютерного моделювання в машино- та приладобудуванні.

Самостійна робота студентів над дисципліною “Основи САПР” розпочинається з вивчення методичних вказівок. При цьому з викладачем уточнюється перелік рекомендованої літератури. Матеріал рекомендується вивчати в тій послідовності, що передбачена методичними вказівками.

Орієнтовні затрати часу, необхідні для вивчення тем дисципліни та для виконання самостійної роботи, приведені в таблиці 1.

Таблиця 1

Норми навчального часу на вивчення курсу дисципліни, год.

Структура навчальної дисципліни

Назви змістових модулів і тем	Кількість годин											
	денна форма						заочна форма					
	усього	у тому числі					усього	у тому числі				
		л	п	лаб	інд	с.р.		л	п	лаб.	інд.	с.р.
Тема 1. Загальні відомості про інженерне проектування	8	2	-	-	-	6	8	-	-	-	-	8
Тема 2. Загальні відомості про автоматизоване проектування.	8	2	-	-	-	6	8	2	-	-	-	6
Тема 3. Технічне забезпечення САПР	8	2	-	-	-	6	8	-	-	-	-	8
Тема 4. Математичне забезпечення САПР	8	2	-	-	-	6	8	-	-	-	-	8
Тема 5. Програмне забезпечення САПР	8	2	2	-	-	4	8	-	-	-	-	8



Назви змістових модулів і тем	Кількість годин											
	денна форма						заочна форма					
	усьо- го	у тому числі					усьо- го	у тому числі				
		л	п	лаб.	інд.	с.р.		л	п	лаб.	інд.	с.р.
Тема 6. Інформаційне забезпечення САПР	8	2	2	-	-	4	8	-	-	-	-	8
Тема 7. Лінгвістичне забезпечення САПР	8	2	2	-	-	4	8	-	-	-	-	8
Тема 8. Методичне та організаційне забезпечення САПР	8	2	-	-	-	6	8	-	-	-	-	8
Тема 9. Загальні відомості про сучасні комп'ютерні технології автоматизованого проектування та підготовки виробництва (CAD/CAM/CAE/PDM)	8	2	-	-	-	6	8	-	-	-	-	8
Тема 10. Система комп'ютерного моделювання важкого класу <i>Unigraphics</i>	8	2	-	-	-	6	8	-	-	-	-	8
Тема 11. Система комп'ютерного моделювання середнього класу <i>Solid Works</i>	7	2	-	-	-	5	7	-	-	-	-	7
Тема 12. Система програмування обробки на станках з ЧПУ <i>GeMMa-3D</i>	7	2	-	-	-	5	7	-	-	-	-	7
Тема 13. Система <i>КОМПАС-3D</i>	7	2	4	-	-	1	7	-	4	-	-	3
Тема 14. Інженерні додатки системи <i>КОМПАС-3D</i>	7	2	4	-	-	1	7	-	4	-	-	3
Усього годин	108	28	14	-	-	66	108	2	8	-	-	98

2. ТЕМАТИЧНИЙ ЗМІСТ КУРСУ

Тема 1. Загальні відомості про інженерне проектування

1. Визначення та суть інженерного проектування. 2. Стадії та етапи проектування.
3. Узагальнений алгоритм інженерного проектування.

Література: 1, 3, 4.

Тема 2. Загальні відомості про автоматизоване проектування.

1. Визначення і суть автоматизованого проектування. 2. Класифікація та принципи побудови і функціонування САПР.

Література: 1, 2, 3, 4.

Тема 3. Технічне забезпечення САПР

1. Загальна характеристика. 2. Вимоги до технічного забезпечення САПР. 3. Основні компоненти технічного забезпечення САПР.

Тема 4. Математичне забезпечення САПР

1. Загальна характеристика і структура математичного забезпечення САПР. 2. Функціональних опис об'єктів проектування. 3. Методи і алгоритми проектних операцій і процедур.



Література: 1, 3, 4.

Тема 5. Програмне забезпечення САПР

1. Загальна характеристика програмного забезпечення САПР. 2. Спеціалізоване програмне забезпечення, його призначення та структура.

Література: 1, 3, 4.

Тема 6. Інформаційне забезпечення САПР

1. Загальна характеристика, основні компоненти та види інформаційного забезпечення САПР. 2. Інформаційний фонд САПР. 3. Склад і способи ведення. 4. Системи управління базами даних (СУБД).

Література: 2, 3, 4.

Тема 7. Лінгвістичне забезпечення САПР

1. Визначення і структура лінгвістичного забезпечення САПР. 2. Класифікація мов, які використовуються в САПР. 3. Базове лінгвістичне забезпечення САПР.

Література: 1, 3, 4.

Тема 8. Методичне та організаційне забезпечення САПР

1. Загальна характеристика, склад методичного забезпечення САПР. 2. Загальна характеристика, склад організаційного забезпечення САПР.

Література: 1, 3, 4.

Тема 9. Загальні відомості про сучасні комп'ютерні технології автоматизованого проектування та підготовки виробництва (CAD/CAM/CAE/PDM)

1. Загальна характеристика. 2. Види систем. Область використання. 3. Переваги та недоліки.

Література: 1, 3, 4.

Тема 10. Система твердотільного моделювання важкого класу *Unigraphics*

1. Загальна характеристика. 2. Призначення та основні функції системи. 3. Модулі і додатки системи: проектування, механообробка.

Література: 1, 3, 4.

Тема 11. Система комп'ютерного моделювання середнього класу *Solid Works*

1. Вступ. 2. Задачі, що вирішуються в системі Solidworks. 3. Ядро системи - базові конфігурації Solidworks. 4. SWR-специфікація. *Draftsight*

Література: 1, 3, 4.

Тема 12. Система програмування обробки на станках з ЧПУ *ГеММа-3D*

1. Призначення і можливості. 2. Загальна структура системи. 3. Стиль побудови об'єктів. 4. Тривимірна корекція. 5. Моделювання складних поверхонь в системі ГеММа-3D. 6. Засоби побудови та обробки поверхонь.

Література: 1, 2, 4.

Тема 13. Система *КОМПАС-3D*

1. Призначення, область використання, склад КОМПАС-3D. 2. Конструкторські добавки до КОМПАС—3D та набір бібліотек.

Література: 1, 3, 4.



Тема 14. Інженерні додатки системи КОМПАС-3D

1. КОМПАС-МЕНЕДЖЕР. 2. Система проектування специфікацій. 3. Система КОМПАС-ШТАМП. 4. Підтримка технології OLE. 5. Обмін інформацією з іншими системами.

Література: 1, 2, 3, 4.

3. САМОСТІЙНА РОБОТА

Самостійна робота студентів передбачена як засіб оволодіння навчальним матеріалом у вільний від аудиторних занять час. Така робота виконується на основі вивчення студентом нормативно-законодавчої, навчальної та періодичної фахової літератури. Під час самостійної роботи студенти здійснюють підготовку до практичних занять, контрольних заходів, модулів.

№ з/п	Тема заняття	К-ть годин	
		денна форма	заочна форма
1.	Тема 1. Загальні відомості про інженерне проектування	12	16
2.	Тема 2. Загальні відомості про автоматизоване проектування.	12	14
3.	Тема 3. Технічне забезпечення САПР	12	16
4.	Тема 4. Математичне забезпечення САПР	12	16
5.	Тема 5. Програмне забезпечення САПР	10	16
6.	Тема 6. Інформаційне забезпечення САПР	10	16
7.	Тема 7. Лінгвістичне забезпечення САПР	12	16
8.	Тема 8. Методичне та організаційне забезпечення САПР		
9.	Тема 9. Загальні відомості про сучасні комп'ютерні технології автоматизованого проектування та підготовки виробництва (CAD/CAM/CAE/PDM)		
10.	Тема 10. Система комп'ютерного моделювання важкого класу <i>Unigraphics</i>		
11.	Тема 11. Система комп'ютерного моделювання середнього класу <i>Solid Works</i>		
12.	Тема 12. Система програмування обробки на станках з ЧПУ <i>GeMMa-3D</i>		
13.	Тема 13. Система КОМПАС-3D		
14.	Тема 14. Інженерні додатки системи КОМПАС-3D		
	Всього:	66	98



4. ІНДИВІДУАЛЬНІ ЗАВДАННЯ ДЛЯ ВИКОНАННЯ САМОСТІЙНОЇ РОБОТИ

Самостійна робота № 1. “Двомірне геометричне моделювання в середовищі графічної системи КОМПАС”

Мета: Набуття практичних навиків двомірного комп'ютерного геометричного моделювання. Створення креслення і виду. Побудова двомірних об'єктів за допомогою геометричних примітивів. Використання об'єктної прив'язки. Редагування креслення.

Час виконання: 6 год.

Виконується на листі формату А3. При виконанні креслень видів звернути увагу на прив'язку виду до початку координат.

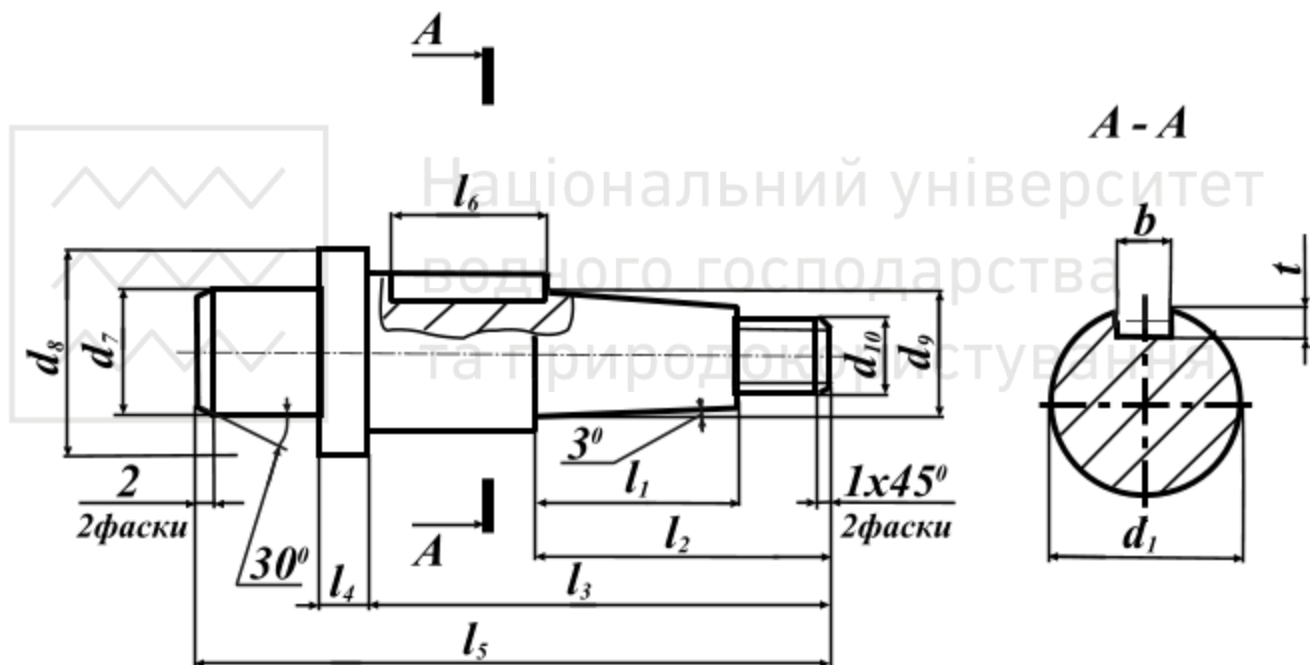


Рис. 1.1.

Варіанти креслень виду 1 зображені на рис. 1.1. Побудова здійснюється згідно розмірів, вказаних на рисунках, без їх проставлення (див. рис. 1.3). При побудові використовуються команди "Отр.дуга". "Отрезок". "Окружность", "Дуга". "Многоугол.". "Фаска". "Скругление". При наявності симетричних елементів користуватися командою "Зеркало" при потребі рекомендується використовувати побудови допоміжними лініями.

Креслення валу (вид 2) виконується згідно рис. 1.2 за розмірами, поданими в табл. 1.1. Розміри шпонкового пазу вибираються з табл. 1.2. Контур валу найефективніше будувати за допомогою сітки допоміжних ліній. При побудові виду врахуйте симетрію валу. Для обчислень можна використати калькулятор (виклик "Ctrl/C").

При компонуванні креслення при необхідності здійсніть масштабування виду 1.

Таблица 1.1

[illegible]

Таблица 1.2

Інтервал діаметрів валу d_1	Розміри шпонки		Глибина пазу		Інтервали довжин шпонок l	
	b	h	валу	втулки	від	до
			l_1	l_2		
від 6 до 8	2	2	1,2	1	6	20
від 8 до 10	3	3	1,8	1,4	6	36
від 10 до 12	4	4	2,5	1,8	8	45
від 12 до 17	5	5	3	2,3	10	56
від 17 до 22	6	6	3,5	2,8	14	70
від 22 до 30	8	7	4	2,8	18	90
від 30 до 38	10	8	5	3,3	22	110
від 38 до 44	12	8	5	3,3	28	140
від 44 до 50	14	9	5,5	3,8	36	160
від 50 до 58	16	10	6	4,3	45	180
від 58 до 65	18	11	7	4,4	50	200
від 65 до 75	20	12	8	4,4	56	

Довжини шпонок вибираються з ряду: 6; 8; 10; 12; 14; 16; 18; 20; 22; 25; 28; 32; 36; 40; 45; 50; 56; 63; 70; 80; 90; 100; 110; 125; 140; 160; 180; 200.



Самостійна робота №2

"Оформлення креслення в середовищі графічної системи КОМПАС"

Мета: Набуття практичних навиків оформлення креслення в середовищі САПР КОМПАС. Проставлення розмірів та технологічних позначень. Вибір та заповнення штампу. Компонування креслення.

Час виконання: 2 год.

Проставте розміри та технологічні позначення за зразком рис. 2.1 у видах креслення лабораторної роботи № 1. Перед проставленням розмірів у видах здійсніть попереднє конструювання креслення і, при необхідності, змініть масштаб видів. Для спеціальних позначень (х, °, 0, А і т.д.) користуйтеся спецсимволами. При написанні тексту користуйтеся командою "Текст".

При проставленні розмірів зверніть увагу на дотримання вимог ДЕСТ, дотримуючись водночас компактності виду.

Самостійна робота №3

"Технічне креслення в середовищі графічної системи КОМПАС"

Мета: Підсумкова робота виконання технічного креслення в середовищі креслярсько-графічного редактора КОМПАС-ГРА ФИК з розрахунком параметрів заданої деталі та повним оформленням креслення за вимогами ЕСКД.

Час виконання: 6 год.

Виконайте креслення зубчастого колеса, попередньо розрахувавши його параметри за приведеною нижче методикою. Діаметр отвору d_1 візьміть рівним відповідному параметрові з лабораторної роботи № 1.

Послідовність виконання креслення зубчастого колеса.

По табл.3.1 згідно варіанту вибираємо величину модуля - m , кількість отворів на диску - n , кількість зубців – z . Визначаємо всі параметри зубчастого колеса (див. рис. 3.1).

Таблиця 3.1

ГРУПА\ВАРІАНТ	1	2	3	4	5	6	7	8	9	10	11	12
1	90	76	60	56	46	40	36	30	86	64	120	100
1a	85	72	58	54	42	38	34	28	82	62	116	96
2	80	68	56	52	40	36	32	26	78	60	110	90
2a	75	64	54	50	38	34	30	24	72	58	106	84
3	70	62	52	48	36	32	28	25	68	56	102	80
3a	65	56	48	46	34	30	26	20	64	54	98	76
4	60	52	44	44	32	28	24	18	60	52	94	72
4a	55	48	40	42	30	26	22	22	56	50	92	68
m	2	2,5	3	3,5	4	4,4	5	6	2,25	2,75	1,5	1,75
n	3	4	5	6	3	4	5	6	3	4	5	6



Параметри циліндричного зубчатого колеса:

Діаметр ділильного кола: $d=mz$.

Діаметр кола вершин: $d_a=m(z+2)$.

Діаметр кола западин: $d_f=m(z-2.5)$.

Ширина зубчатого вінця: $b_2=8m$.

Внутрішній діаметр ободу: $d_4=d_a-8.5m$.

Діаметр маточини: $d_2=1.6d_1$.

Довжина маточини: $b_3=1.2b_2$.

Товщина диску: $b_1=0.3b_2$.

Діаметр центрів отворів на диску: $d_3=0.5(d_4+d_2)$.

Діаметр отворів на диску: $d_5=0.25(d_4-d_2)$.

Величина зрізу зубів на торцевих краях: $n_2=0.5m$.

Розміри шпонкового пазу (ГОСТ23360 - 78) вибираються по d_1 табл.3.2.

$$b_4=d_1+t_2$$

Оформлення робочого креслення циліндричного зубчастого колеса

Головним зображенням зубчатого колеса є повний фронтальний розріз. На виді зліва --профільне зображення колеса. На кресленні зубчатого колеса проставляються:

а) діаметр кола вершин зубів;

б) ширина вінця;

в) розміри фасок або радіуси притуплення на краях зубів;

г) шорсткість бічної поверхні зубів.

Проставляють також усі конструктивні розміри, які характеризують елементи колеса - обід, маточину, диск. У верхньому правому куті креслення поміщають таблицю параметрів. Приклад оформлення робочого креслення див. рис.3.2.

Самостійна робота №4

"Виконання складального креслення в середовищі САПР КОМПАС"

Мета: Освоєння технології виконання складальних креслень в середовищі САПР КОМПАС. Обмін складовими частинами між кресленнями, використання шарів.

Час виконання: 1 год.

З роботи № 3 та валу з самостійної роботи № 1 створіть складальне креслення (див. рис. 4.1), використовуючи команду "**Чтение фрагм.**". Складові частини зчитуйте з різних шарів. При запису фрагментів зверніть увагу на оптимальний вибір базової точки. Зайві лінії знищіть, використовуючи команду "**Удалить область**".

За допомогою команди "Запись фрагм." створіть файли-фрагменти зубчатого колеса.

ЛІТЕРАТУРА:

1. Сиротинський О.А. Основи автоматизації проектування машин. - Навчальний посібник. Рівне: УДУВГП, 2004. – 252 С.

2. Сиротинський О.А., Лук'янчук О.П. Основи автоматизації проектування машин. Інтерактивний комплекс. Кредитно-модульна система організації навчального процесу. Затверджено вченою радою Національного університету водного господарства та природокористування для студентів напряму підготовки 6.050503 – «Машинобуду-



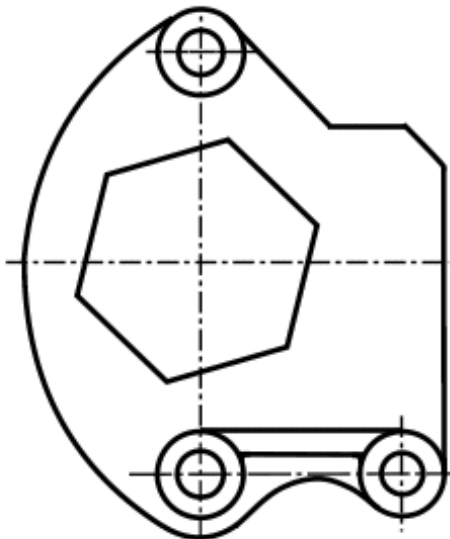
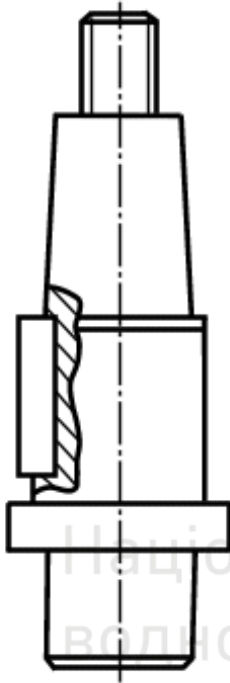
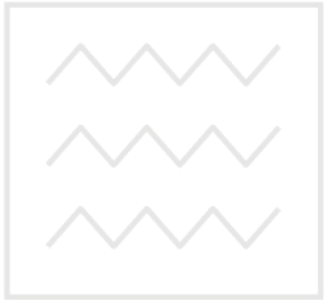
вання», Рівне, НУВГП, 2009.- 105 с.: іл.

3. Методичні вказівки для виконання контрольної роботи з дисципліни „Основи САПР” для студентів напряму підготовки 6.050503 “Машинобудування” заочної форми навчання / Сиротинський О.А., Форсюк С.Л., Лук’янчук О.П., Макарчук О.В. - 031–251- Рівне: НУВГП, 2012, 12 с.

4. Методичні вказівки для виконання практичних робіт з дисципліни “Комп’ютерне моделювання в конструюванні машин” для студентів за напрямом підготовки 6.050503 “Машинобудування” денної та заочної форми навчання / Сиротинський О.А., Форсюк С.Л., Лук’янчук О.П. - 031–256а- Рівне: НУВГП, 2012, 31 с.



Національний університет
водного господарства
та природокористування



																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																												</
--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	----

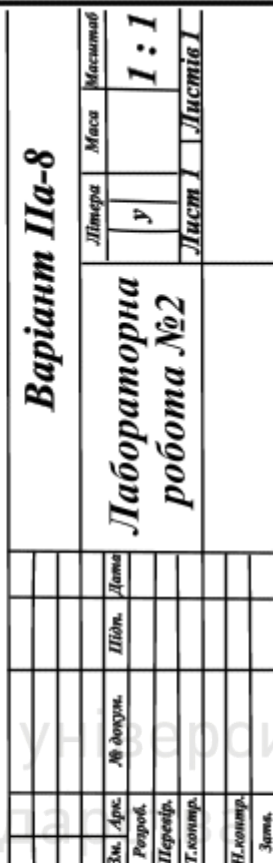
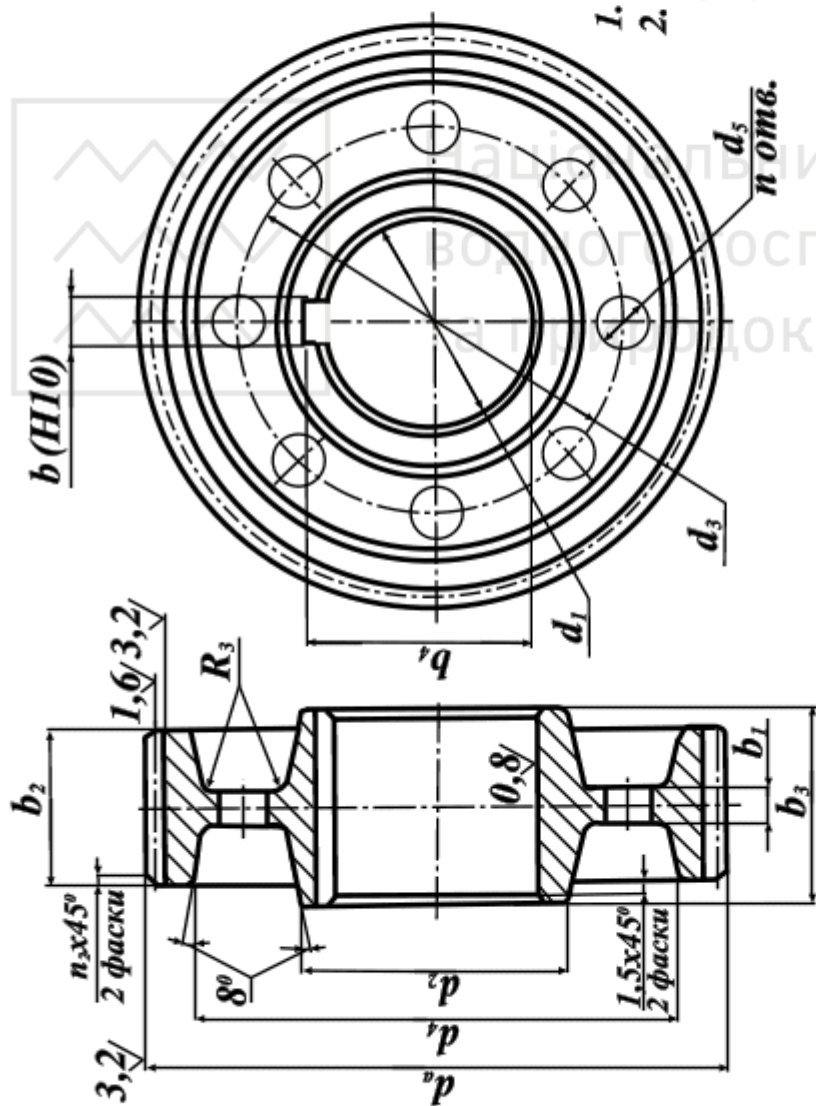


Рис.2.1

Модуль	<i>m</i>	2
Число зубів	<i>z</i>	40
Нормальний вихідний контур	-	СТ СЕВ 308 – 76
Діаметр діляльного кола	<i>d</i>	80

 $\sqrt[6,3]{}(\checkmark)$ 

1. 46...52 HRC.
2. Невказані граничні відхилення:
отворів - H14, валів - h14,
інших розмірів $\pm \frac{IT14}{2}$

[illegible][illegible]

Рис. 2.1

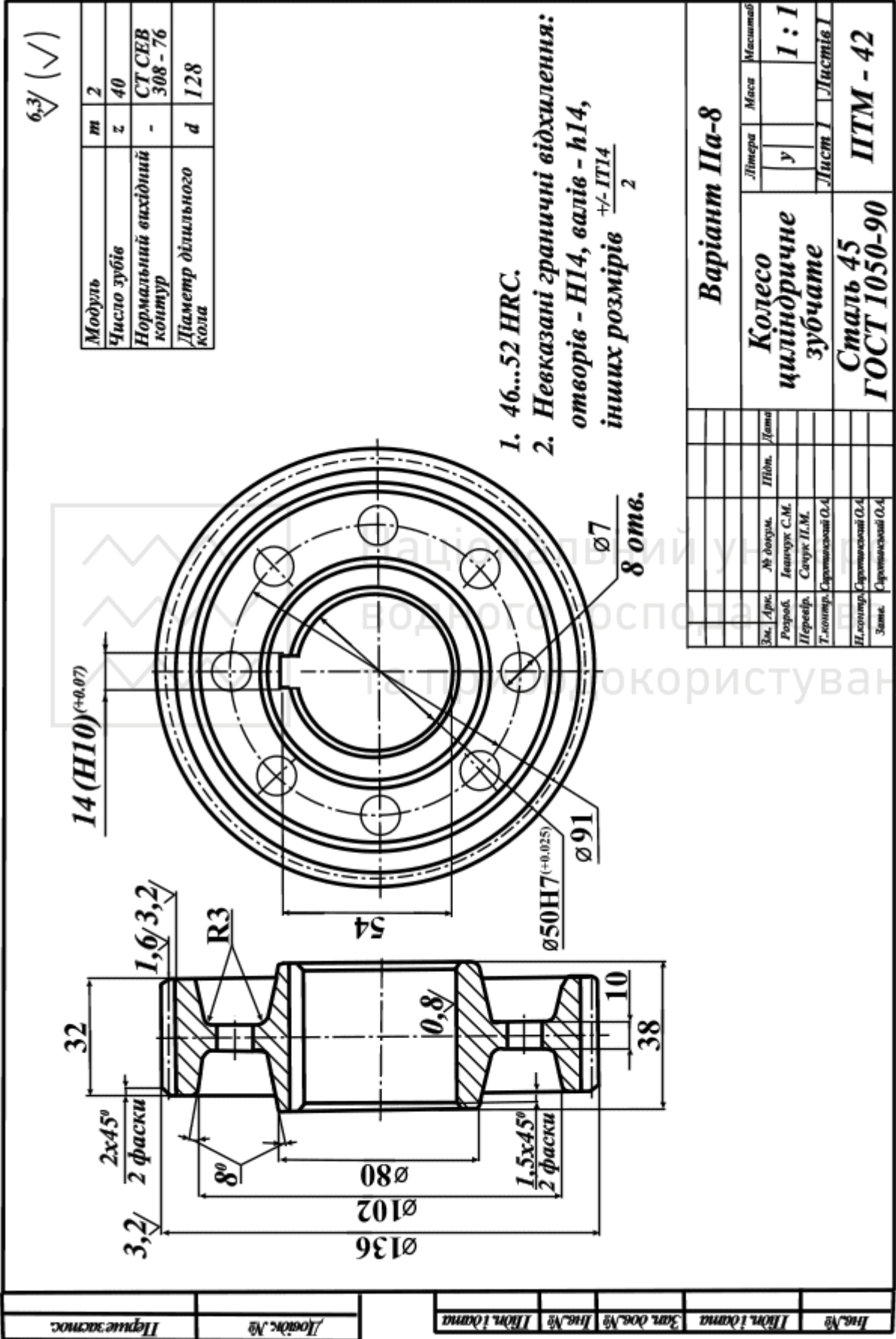


Рис. 3.2



Національний університет
водного господарства
та природокористування